

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11190424 A**

(43) Date of publication of application: **13.07.99**

(51) Int. Cl

F16H 61/14

// F16H 59:42

F16H 59:48

(21) Application number: **09359874**

(22) Date of filing: **26.12.97**

(71) Applicant: **AISIN SEIKI CO LTD**

(72) Inventor: **FUTAMURA TAKU
SHIAKI MASATO**

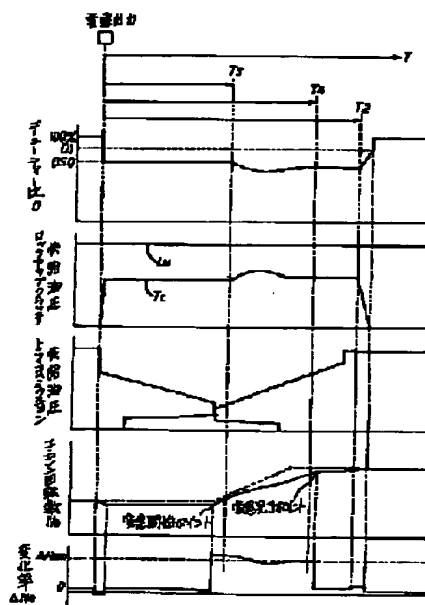
(54) CONTROL METHOD FOR LOCK UP CLUTCH

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the occurrence of blow up of an engine occasioned by a slip of a lock up clutch more than necessary or a shift shock occasioned by shortage of the slip of a lock up clutch.

SOLUTION: When a shift of a transmission is executed in the direct coupling state of a lock up clutch incorporating a torque converter, the engagement force of the lock up clutch is temporarily reduced and the lock-up clutch is brought into a slip state. In a control method for the lock-up clutch described above, a slip amount of the lock up clutch is fed back controlled so that the rate of change ΔN_e of the actual number of revolutions of an engine is adjusted to a target rate of change ΔN_{em} in a given time (between T3 T4) between the shift starting point of the transmission and the completion point of transmission.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-190424

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 H 61/14

識別記号

6 0 1

F I

F 1 6 H 61/14

6 0 1 E

6 0 1 J

// F 1 6 H 59: 42

59: 48

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-359874

(22) 出願日

平成9年(1997)12月26日

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72) 発明者 二村 卓

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72) 発明者 仕明 真人

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 長谷 照一 (外1名)

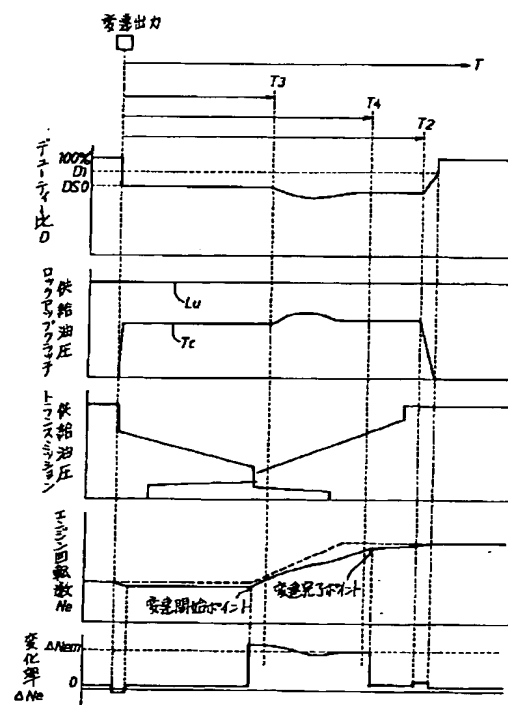
(54) 【発明の名称】 ロックアップクラッチの制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ロックアップクラッチが必要以上にスリップすることに伴うエンジンの吹き上がり、或いはロックアップクラッチのスリップ不足に伴う変速ショックの発生を抑制すること。

【解決手段】 トルクコンバータが内蔵するロックアップクラッチの直結状態にてトランスミッションの変速が実行される際に、前記ロックアップクラッチの係合力を一時的に低下させて前記ロックアップクラッチをスリップ状態とさせるロックアップクラッチの制御方法において、前記トランスミッションの変速開始ポイントから変速完了ポイント間の所定時間 ($T_3 \sim T_4$ までの間) に実際のエンジン回転数の変化率 ΔN_e を目標変化率 ΔN_{em} とすべく前記ロックアップクラッチのスリップ量をフィードバック制御するようにした。

10



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 トルクコンバータが内蔵するロックアップクラッチの直結状態にてトランスミッションの変速が実行される際に、前記ロックアップクラッチの係合力を一時的に低下させて前記ロックアップクラッチをスリップ状態とさせるロックアップクラッチの制御方法において、前記トランスミッションの変速開始ポイントから変速完了ポイント間の所定時間に実際のエンジン回転数の変化率を目標変化率とすべく前記ロックアップクラッチのスリップ量をフィードバック制御するようにしたこと

を特徴とするロックアップクラッチの制御方法。
【請求項2】 トルクコンバータが内蔵するロックアップクラッチの直結状態にてトランスミッションの変速が実行される際に、前記ロックアップクラッチの係合力を一時的に低下させて前記ロックアップクラッチをスリップ状態とさせるロックアップクラッチの制御方法において、前記トランスミッションの変速開始ポイント前における前記ロックアップクラッチのスリップ量を前記トランスミッションの変速開始ポイント後における前記ロックアップクラッチのスリップ量より小さくし、また前記トランスミッションの変速開始ポイント前の前記ロックアップクラッチのスリップ性能に応じて前記両スリップ量を学習補正するようにしたこと

を特徴とするロックアップクラッチの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両のエンジンとトランスミッションとの間に介装されるトルクコンバータが内蔵するロックアップクラッチの制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ロックアップクラッチの制御方法は、例えば特開昭63-88372号公報に示されていて、同公報に示されている制御方法では、トルクコンバータが内蔵するロックアップクラッチの直結状態にてトランスミッションの変速が実行される際に、前記ロックアップクラッチの係合力を一時的に低下させて前記ロックアップクラッチをスリップ状態とさせるようにしてある。

【0003】上記した公報に示されているロックアップクラッチの制御方法においては、トランスミッションの変速が実行される際に、ロックアップクラッチを完全係合状態に維持する場合に比して、変速ショックの低減を図ることができるとともに、トランスミッションの変速が実行される際に、変速が完了するまでの間はロックアップクラッチを完全解除状態とし、変速完了後にロックアップクラッチを完全係合状態とする場合に比して、ロックアップクラッチの係合ショックの発生を抑制してビジーシフトを防止することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記した公

2

報に示されているロックアップクラッチの制御方法においては、現状変速段、車速及びスロットル開度によって一義的に決定される制御手法（オープンループ）でロックアップクラッチのスリップ量を決定するロックアップ油圧が制御されるため、ロックアップクラッチ自体の性能（経時変化を含む）のばらつきや使用条件（例えば、作動油の粘性）のばらつき等に起因して、ロックアップクラッチが必要以上にスリップすることに伴うエンジン回転数の急変（例えば、シフトダウン時におけるエンジンの吹き上がり）、或いはロックアップクラッチのスリップ不足に伴う変速ショックが発生するおそれがある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記した問題に対処すべくなされたものであり、トルクコンバータが内蔵するロックアップクラッチの直結状態にてトランスミッションの変速が実行される際に、前記ロックアップクラッチの係合力を一時的に低下させて前記ロックアップクラッチをスリップ状態とさせるロックアップクラッチの制御方法において、前記トランスミッションの変速開始ポイントから変速完了ポイント間の所定時間に実際のエンジン回転数の変化率を目標変化率とすべく前記ロックアップクラッチのスリップ量をフィードバック制御するようにしたこと

に特徴がある。
【0006】また、トルクコンバータが内蔵するロックアップクラッチの直結状態にてトランスミッションの変速が実行される際に、前記ロックアップクラッチの係合力を一時的に低下させて前記ロックアップクラッチをスリップ状態とさせるロックアップクラッチの制御方法において、前記トランスミッションの変速開始ポイント前における前記ロックアップクラッチのスリップ量を前記トランスミッションの変速開始ポイント後における前記ロックアップクラッチのスリップ量より小さくし、また前記トランスミッションの変速開始ポイント前の前記ロックアップクラッチのスリップ性能に応じて前記両スリップ量（変速開始ポイント前のスリップ量と変速開始ポイント後のスリップ量）を学習補正するようにしたこと

に特徴がある。

【0007】

【発明の作用・効果】上記したロックアップクラッチの制御方法（トランスミッションの変速開始ポイントから変速完了ポイント間の所定時間に実際のエンジン回転数の変化率を目標変化率とすべくロックアップクラッチのスリップ量をフィードバック制御する方法）によれば、ロックアップクラッチ自体の性能のばらつきや使用条件のばらつき等に起因して、トランスミッションの変速開始ポイント後にロックアップクラッチが必要以上にスリップしても、或いはスリップ不足が発生しても、このときにはロックアップクラッチのスリップ量がフィードバック制御によって補正されるため、トランスミッションの変速実行時におけるエンジン回転数の急変（例えば、

3

シフトダウン時におけるエンジンの吹き上がり) 及び変速ショックの発生を的確に抑制することができる。

【0008】また、上記したロックアップクラッチの制御方法(トランスミッションの変速開始ポイント前におけるロックアップクラッチのスリップ量をトランスミッションの変速開始ポイント後におけるロックアップクラッチのスリップ量より小さくし、またトランスミッションの変速開始ポイント前のロックアップクラッチのスリップ性能に応じて両スリップ量を学習補正する方法)によれば、ロックアップクラッチ自体の性能のばらつきや使用条件のばらつき等に起因して、トランスミッションの変速開始ポイント後にロックアップクラッチが必要以上にスリップしても、或いはスリップ不足が発生しても、トランスミッションの変速開始ポイント後におけるロックアップクラッチのスリップ量が補正されるとともに、次のトランスミッションの変速開始ポイント前におけるロックアップクラッチのスリップ量が補正されるため、トランスミッションの変速が実行される毎にスリップ過多或いはスリップ不足に起因する不具合が改善されて、トランスミッションの変速実行時におけるエンジン回転数の急変(例えば、シフトダウン時におけるエンジンの吹き上がり)及び変速ショックの発生を的確に抑制することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、自動車用自動変速機のトルクコンバータ10及びトランスミッション20と、トルクコンバータ10が内蔵するロックアップクラッチL/Uの作動を制御するロックアップ油圧制御装置30を概略的に示して、ロックアップ油圧制御装置30は、トルクコンバータ10の入力軸11に接続されるエンジン出力軸(図示省略)の回転数を検出するエンジン回転数センサ41とトランスミッション20の出力軸22の回転数を検出する出力軸回転数センサ42の出力信号に基づいて電子制御装置40によって制御されるようになっている。なお、トルクコンバータ10の出力軸12とトランスミッション20の入力軸21は一体回転可能に連結されている。

【0010】ロックアップクラッチL/Uは、トルクコンバータ10の入力要素であるポンプ13と出力要素であるタービン14を直結し得る油圧クラッチであり、係合側油路P1にはロックアップ油圧制御装置30の調圧弁(図示省略)によって調圧された常に一定のトルコン圧 L_u が付与され、また解放側油路P2にはロックアップ油圧制御装置30の電磁弁31によって制御されるロックアップ圧 T_c が付与されるようになっていて、ロックアップクラッチL/Uのスリップ(ポンプ13とタービン14の回転数差)がトルコン圧 L_u とロックアップ圧 T_c の差圧に応じて生じるようになっている。ロックアップ油圧制御装置30の電磁弁31は、電子制御装置

4

40によってデューティ制御されてロックアップ圧 T_c を制御するようになっている。電子制御装置40は、ロックアップ油圧制御装置30における電磁弁31の作動とトランスミッション20の変速作動を制御するためのプログラム(図3～図5のフローチャートに対応したプログラムであり、設定時間毎に実行される)を備えている。

【0011】トランスミッション20は、前進4段・後進1段の変速機であり、電子制御装置40によって制御される変速油圧制御装置(図示省略)を備えるとともに、変速油圧制御装置(図示省略)によって制御される3個の油圧式クラッチ C_o 、 C_1 、 C_2 と3個の油圧式ブレーキ B_o 、 B_1 、 B_2 を備えている。各油圧式クラッチ C_o 、 C_1 、 C_2 及び油圧式ブレーキ B_o 、 B_1 、 B_2 は、図2の作動表示図(○印は作動オンの係合状態を示し、×印は作動オフの解放状態を示している)に示したように、シフトレバー(図示省略)の操作によって選択される各シフトレンジP、R、N、D、2、Lと車両の運転状態に応じて変速油圧制御装置(図示省略)により制御されるようになっている。

【0012】次に、図3～図5のフローチャートと図6のタイムチャート(エンジン回転数 N_e にて破線で示した特性線はデューティ比が100%でトルクコンバータのスリップ率が1の場合である)を参照して、トルクコンバータ10が内蔵するロックアップクラッチL/Uの直結状態にてトランスミッション20の変速(例えば、3速から2速へのシフトダウン)が実行される際のロックアップクラッチL/Uの作動を説明する。図3のステップ101にて変速判断がなされて「YES」と判定されると、ステップ102、103、104、105が順次実行され、またステップ101にて「NO」と判定されると、ステップ106が実行されてプログラムの実行が終了する。

【0013】ステップ102ではフラグF0が「0」とされ、ステップ103では変速出力(例えば、3速から2速へのシフトダウン信号の出力)がなされ、ステップ104ではタイマーTの計時がスタートし、ステップ105ではフラグF0=0が判定される。ステップ105にて「YES」と判定されるとステップ107、108、109と図4のステップ110が順次実行され、ステップ105にて「NO」と判定されると図4のステップ110にジャンプしてステップ110が実行される。

【0014】ステップ107では予め記憶させてあるデューティ比の初期値 DS_0 が読み込まれ、ステップ108ではデューティ比Dが初期値 DS_0 とされ、ステップ109ではフラグF0が「1」とされ、図4のステップ110ではタイマーTの計測値すなわち変速出力後の経過時間が設定値T3に達したか否か(T3以上か否か)が判定される。ステップ110にて「YES」と判定されるとステップ111が実行され、ステップ110

5

にて「NO」と判定されると図5のステップ119にジャンプしてステップ119が実行される。上記した設定値T3は、図6に示したように、変速出力時から変速開始ポイント時（3速から2速へのシフトダウンによってエンジン回転数が上昇を開始するとき）までの実測値を基に、T3時点が変速開始ポイント後となるように決定されている。

【0015】ステップ111ではタイマーTの計測値すなわち変速出力後の経過時間が設定値T4に達したか否か（T4以下か否か）が判定される。ステップ111にて「YES」と判定されるとステップ112、113、114、115と図5のステップ119が順次実行され、ステップ111にて「NO」と判定されると図5のステップ116にジャンプしてステップ116が実行される。上記した設定値T4は、図6に示したように、変速出力時から変速完了ポイント時（3速から2速へのシフトダウンが実質的に完了してエンジン回転数が高回転にて安定するとき）までの実測値を基に、T4時点が変速完了ポイント前となるように決定されている。

【0016】ステップ112では、エンジン回転数センサ41の出力信号に基づいて演算される現在のエンジン回転数 N_{en} とメモリに記憶しておいた t_{msec} 前のエンジン回転数 N_{en-1} から、実エンジン回転数変化率 ΔN_e が演算される。ステップ113では、図7に示すようにマップの形でメモリに予め記憶してある目標エンジン回転数変化率 ΔN_{em} （出力軸回転数センサ42によって検出される出力軸22の回転数 N_o に応じて選択される）とステップ112の実行によって演算された実エンジン回転数変化率 ΔN_e から、偏差 e が演算される。ステップ114では、ステップ113の実行によって演算された偏差 e とPI制御の積分定数 K_i から、デューティ比補正值 ΔD_e が演算される。ステップ115では、デューティ比 D がステップ114の実行によって演算されたデューティ比補正值 ΔD_e を加算した値とされる。

【0017】ステップ116ではタイマーTの計測値すなわち変速出力後の経過時間が設定値T2に達したか否か（T2以上か否か）が判定される。ステップ116にて「YES」と判定されるとステップ117が実行され、ステップ116にて「NO」と判定されるとステップ119にジャンプしてステップ119が実行される。上記した設定値T2は、図6に示したように、変速出力時から変速が完了して油圧式ブレーキB1への供給油圧が設定値にて安定するときまでの実測値を基に、T2時点が油圧式ブレーキB1への供給油圧が設定値となる時点後となるように決定されている。

【0018】ステップ117ではデューティ比 D が設定値 D_1 以下か否かが判定される。ステップ117にて「YES」と判定されるとステップ118、119が実行され、ステップ117にて「NO」と判定されるとス

6

テップ120、121、122が実行される。ステップ118ではデューティ比 D が所定のデューティ比補正值 ΔD （一定値）を加算した値とされる。ステップ119では電磁弁31のデューティ比を D とする信号が出力される。ステップ120ではデューティ比 D が100%とされる。ステップ121では電磁弁31のデューティ比を D （100%）とする信号が出力される。ステップ122ではプログラムの実行が終了する。なお、ステップ119の実行後には図3のステップ105にジャンプしてステップ105を実行する。

【0019】したがって、変速出力がなされてから設定時間T3までの間では、初回にステップ101、102、103、104、105、107、108、109、110、119が順次実行されるとともに、二回以降にステップ105、110、119が順次実行されて、電磁弁31のデューティ比が初期値 D_{S0} に保持され、ロックアップ圧 T_c が初期値に保持される。このため、ロックアップクラッチL/Uでのスリップ量が初期値に維持される。

【0020】また、設定時間T3から設定時間T4までの間では、初回にステップ110、111、112、113、114、115、119、105が順次実行されるとともに、二回以降も同じステップが順次実行されて、電磁弁31のデューティ比がPI制御され、実エンジン回転数変化率 ΔN_e を目標エンジン回転数変化率 ΔN_{em} とすべくロックアップ圧 T_c がフィードバック制御される。このため、ロックアップクラッチL/Uでのスリップ量がフィードバック制御される。

【0021】また、設定時間T4から設定時間T2までの間では、初回にステップ111、116、119、105、110が順次実行されるとともに、二回以降も同じステップが順次実行されて、電磁弁31のデューティ比がPI制御の最終値に保持され、ロックアップ圧 T_c が実エンジン回転数変化率 ΔN_e を目標エンジン回転数変化率 ΔN_{em} に維持する値に保持される。このため、ロックアップクラッチL/Uでのスリップ量がフィードバック制御時の最終値に維持される。

【0022】また、設定時間T2以降は、デューティ比が D_1 になるまでステップ117、118、119、105、110、111、116が順次実行され、またデューティ比が D_1 を越えるとステップ117、120、121、122が実行されて、電磁弁31のデューティ比が設定値 D_1 まで比例的に上昇した後に100%とされる。したがって、ロックアップ圧 T_c が比例的に減圧された後にドレン圧（低圧）に保持される。このため、ロックアップクラッチL/Uでのスリップ量が順次減少して最小値（略ゼロの完全係合状態）に維持される。なお、ステップ122が実行されるとプログラムの実行が終了する。

【0023】以上の説明から明らかなように、図1～図

7

7を参照して説明した上記実施形態では、トランスミッション20の変速開始ポイントから変速完了ポイント間の所定時間（設定時間T3から設定時間T4までの間）に実際のエンジン回転数Neの変化率すなわち実エンジン回転数変化率 ΔNe を目標エンジン回転数変化率 ΔNem とすべくロックアップクラッチL/Uのスリップ量をフィードバック制御するものであり、このフィードバック制御によれば、ロックアップクラッチ自体の性能のばらつきや使用条件のばらつき等に起因して、トランスミッション20の変速開始ポイント後にロックアップクラッチL/Uが必要以上にスリップしても、或いはスリップ不足が発生しても、このときにはロックアップクラッチL/Uのスリップ量がフィードバック制御によって補正されるため、トランスミッション20の変速実行時におけるエンジンの吹き上がり及び変速ショックの発生を的確に抑制することができる。なお、上記実施形態においては、実エンジン回転数変化率 ΔNe を目標エンジン回転数変化率 ΔNem に近づけるため、PI制御を採用して実施したが、PID制御を採用して実施することも可能である。

【0024】上記実施形態においては、図3～図5のフローチャートに対応したプログラムの実行により、トランスミッション20の変速開始ポイントから変速完了ポイント間の所定時間に実際のエンジン回転数の変化率を目標変化率とすべくロックアップクラッチL/Uのスリップ量をフィードバック制御するようにしたが、図8～図10のフローチャートに対応したプログラムの実行により、トランスミッション20の変速開始ポイント前におけるロックアップクラッチL/Uのスリップ量をトランスミッション20の変速開始ポイント後におけるロックアップクラッチL/Uのスリップ量より小さくし、またトランスミッション20の変速開始ポイント前のロックアップクラッチL/Uのスリップ性能に応じて両スリップ量を学習補正するように実施することも可能である。

【0025】次に、図8～図10のフローチャートと図11のタイムチャート（エンジン回転数Neにて破線で示した特性線はデューティ比が100%でトルクコンバータのスリップ率が1の場合である）を参照して、トルクコンバータ10が内蔵するロックアップクラッチL/Uの直結状態にてトランスミッション20の変速（例えば、3速から2速へのシフトダウン）が実行される際のロックアップクラッチL/Uの作動を説明する。図8のステップ201にて変速判断がなされて「YES」と判定されると、ステップ202、203、204、205が順次実行され、またステップ201にて「NO」と判定されると、ステップ206が実行されてプログラムの実行が終了する。

【0026】ステップ202では各フラグF0、F1、F2がそれぞれ「0」とされ、ステップ203では変速

8

出力（例えば、3速から2速へのシフトダウン信号の出力）がなされ、ステップ204ではタイマーTの計時がスタートし、ステップ205ではフラグF0=0が判定される。ステップ205にて「YES」と判定されるとステップ207、208、209と図4のステップ210が順次実行され、ステップ205にて「NO」と判定されると図9のステップ210にジャンプしてステップ210が実行される。

【0027】ステップ207では予め記憶させてあるデューティ比の初期値DS0が読み込まれ、ステップ208ではデューティ比Dが初期値DS0とされ、ステップ209ではフラグF0が「1」とされ、図4のステップ210ではタイマーTの計測値すなわち変速出力後の経過時間が設定値TXに達したか否か（TX以上か否か）が判定される。ステップ210にて「YES」と判定されるとステップ211が実行され、ステップ210にて「NO」と判定されると図10のステップ227にジャンプしてステップ227が実行される。上記した設定値TXは、図11に示したように、変速出力時から変速開始ポイント時（3速から2速へのシフトダウンによってエンジン回転数が上昇を開始するとき）までの実測値を基に、TX時点が変速開始ポイント前となるように決定されている。

【0028】ステップ211ではフラグF1=0が判定される。ステップ211にて「YES」と判定されるとステップ212、213、214、215、216、217、218、219と図10のステップ220が順次実行され、ステップ211にて「NO」と判定されると図10のステップ220にジャンプしてステップ220が実行される。

【0029】ステップ212では、出力軸回転数センサ42の出力信号に基づいて演算される出力軸回転数Noが読み込まれる。ステップ213では、エンジン回転数センサ41の出力信号に基づいて演算されるエンジン回転数Neが読み込まれる。ステップ214では、出力軸回転数Noとエンジン回転数Neと変速前ギヤ比 τ から、ロックアップクラッチL/Uでのスリップ量Cが演算される。ステップ215では、スリップ量Cに基づいて図12に示すようにマップの形でメモリに予め記憶してある補正量 α 、 β を選択する。ステップ216ではデューティ比の初期値DS0が読み込まれる。ステップ217では、デューティ比の初期値DS0が補正量 α を加算した値とされるときに、デューティ比の設定値DS1が初期値DS0に補正量 β を加算した値とされる。ステップ218では、デューティ比の初期値DS0と設定値DS1がそれぞれ更新され記憶される。ステップ219ではフラグF1が「1」とされる。

【0030】ステップ220ではタイマーTの計測値すなわち変速出力後の経過時間が設定値T1に達したか否か（T1以上か否か）が判定される。ステップ220に

9

て「YES」と判定されるとステップ221が実行され、ステップ220にて「NO」と判定されるとステップ227にジャンプしてステップ227が実行される。上記した設定値T1は、図11に示したように、変速出力時から変速開始ポイント時（3速から2速へのシフトダウンによってエンジン回転数が上昇を開始するとき）までの実測値を基に、T1時点が変速開始ポイント前でTX時点後となるように決定されている。

【0031】ステップ221ではF2=0が判定される。ステップ221にて「YES」と判定されるとステップ222、223、224が順次実行され、ステップ221にて「NO」と判定されるとステップ224にジャンプしてステップ224が実行される。ステップ222ではデューティ比Dがステップ217にて演算された値DS1とされる。ステップ223ではフラグF2が「1」とされる。

【0032】ステップ224ではタイマーTの計測値すなわち変速出力後の経過時間が設定値T2に達したか否か（T2以上か否か）が判定される。ステップ224にて「YES」と判定されるとステップ225が実行され、ステップ224にて「NO」と判定されるとステップ227にジャンプしてステップ227が実行される。上記した設定値T2は、図11に示したように、変速出力時から変速が完了して油圧式ブレーキB1への供給油圧が設定値にて安定するときまでの実測値を基に、T2時点が油圧式ブレーキB1への供給油圧が設定値となる時点後となるように決定されている。

【0033】ステップ225ではデューティ比Dが設定値D1以下か否かが判定される。ステップ225にて「YES」と判定されるとステップ226、227が実行され、ステップ225にて「NO」と判定されるとステップ228、229、230が実行される。ステップ226ではデューティ比Dが所定のデューティ比補正值ΔD（一定値）を加算した値とされる。ステップ227では電磁弁31のデューティ比をDとする信号が出力される。ステップ228ではデューティ比Dが100%とされる。ステップ229では電磁弁31のデューティ比をD（100%）とする信号が出力される。ステップ230ではプログラムの実行が終了する。なお、ステップ227の実行後には図8のステップ205にジャンプしてステップ205を実行する。

【0034】したがって、変速出力がなされてから設定時間TXまでの間では、初回にステップ201、202、203、204、205、207、208、209、210、227が順次実行されるとともに、二回以降にステップ205、210、227、205が順次実行されて、電磁弁31のデューティ比が初期値DS0に保持され、ロックアップ圧Tcが初期圧に保持される。このため、ロックアップクラッチL/Uでのスリップ量が設定値に維持される。

10

【0035】また、設定時間TXから設定時間T1までの間では、初回にステップ210、211、212、213、214、215、216、217、218、219、220、227、205が順次実行されるとともに、二回以降にステップ210、211、220、227、205が順次実行されて、DS0、DS1のメモリ記憶値が更新記憶されるものの、電磁弁31のデューティ比が設定時間TXまでと同じ初期値DS0（ステップ207にて読み込まれた値）に保持され、ロックアップ圧Tcが初期値に保持される。このため、ロックアップクラッチL/Uでのスリップ量がDS0に対応した設定値に維持される。

【0036】また、設定時間T1から設定時間T2までの間では、初回にステップ220、221、222、223、224、227、205、210、211が順次実行されるとともに、二回以降にステップ220、221、224、227、205、210、211が順次実行されて、電磁弁31のデューティ比が設定値DS1（ステップ218にて更新記憶された値）に保持され、ロックアップ圧Tcが設定値に保持される。このため、ロックアップクラッチL/Uでのスリップ量がDS1に対応した設定値に維持される。

【0037】また、設定時間T2以降は、デューティ比がD1になるまでステップ225、226、227、205、210、211、220、221、224が順次実行され、またデューティ比がD1を越えるとステップ225、228、229、230が実行されて、電磁弁31のデューティ比が設定値D1まで比例的に上昇した後に100%とされる。したがって、ロックアップ圧Tcが比例的に減圧された後にドレン圧（低圧）に保持される。このため、ロックアップクラッチL/Uでのスリップ量が順次減少して最小値に維持される。なお、ステップ230が実行されるとプログラムの実行が終了する。

【0038】以上の説明から明らかなように、図8～図12を参照して説明した上記実施形態では、トランスミッション20の変速開始ポイント前におけるロックアップクラッチL/Uのスリップ量（デューティ比のDS0に対応した量）をトランスミッション20の変速開始ポイント後におけるロックアップクラッチL/Uのスリップ量（デューティ比のDS1に対応した量）より小さくし、またトランスミッション20の変速開始ポイント前のロックアップクラッチL/Uのスリップ性能に応じて両スリップ量を学習補正するものであり、ロックアップクラッチ自体の性能のばらつきや使用条件のばらつき等に起因して、トランスミッション20の変速開始ポイント後にロックアップクラッチL/Uが必要以上にスリップしても、或いはスリップ不足が発生しても、トランスミッション20の変速開始ポイント後におけるロックアップクラッチL/Uのスリップ量（DS1）が補正

されるとともに、次回のトランスミッション20の変速開始ポイント前におけるロックアップクラッチのスリップ量(DS0)が補正されるため、トランスミッション20の変速が実行される毎にスリップ過多或いはスリップ不足に起因する不具合が改善されて、トランスミッション20の変速実行時におけるエンジンの吹き上がり及び変速ショックの発生を的確に抑制することができる。

【0039】図8～図12を参照して説明した上記実施形態においては、設定時間T1～T2間のデューティ比Dを設定値DS1に保持するようにして実施したが、この間のデューティ比Dを図1～図7を参照して説明した実施形態と同様に、トランスミッション20の変速開始ポイントから変速完了ポイント間の所定時間(設定時間T3から設定時間T4までの間)に実際のエンジン回転数Neの変化率すなわち実エンジン回転数変化率 ΔNe を目標エンジン回転数変化率 ΔNem とすべくロックアップクラッチL/Uのスリップ量をフィードバック制御するようにして実施することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 自動車用自動変速機のトルクコンバータ、トランスミッション、ロックアップ油圧制御装置等を概略的に示す油圧制御回路図である。

【図2】 図1に示した油圧式クラッチ及び油圧式ブレーキの作動表示図である。

【図3】 図1に示した電子制御装置が実行する一実施形態のプログラムの一部を示すフローチャートである。

【図4】 図1に示した電子制御装置が実行する一実施形態のプログラムの他の一部を示すフローチャートである。

【図5】 図1に示した電子制御装置が実行する一実施形態のプログラムの残部を示すフローチャートである。

【図6】 図1～図5に示した実施形態の作動を説明するためのタイムチャートである。

【図7】 図1～図6に示した実施形態の実施に際して図1に示した電子制御装置のメモリに記憶されたマップの内容(目標エンジン回転数変化率)を示す図である。

【図8】 図1に示した電子制御装置が実行する他の実施形態のプログラムの一部を示すフローチャートである。

【図9】 図1に示した電子制御装置が実行する他の実施形態のプログラムの他の一部を示すフローチャートである。

【図10】 図1に示した電子制御装置が実行する他の実施形態のプログラムの残部を示すフローチャートである。

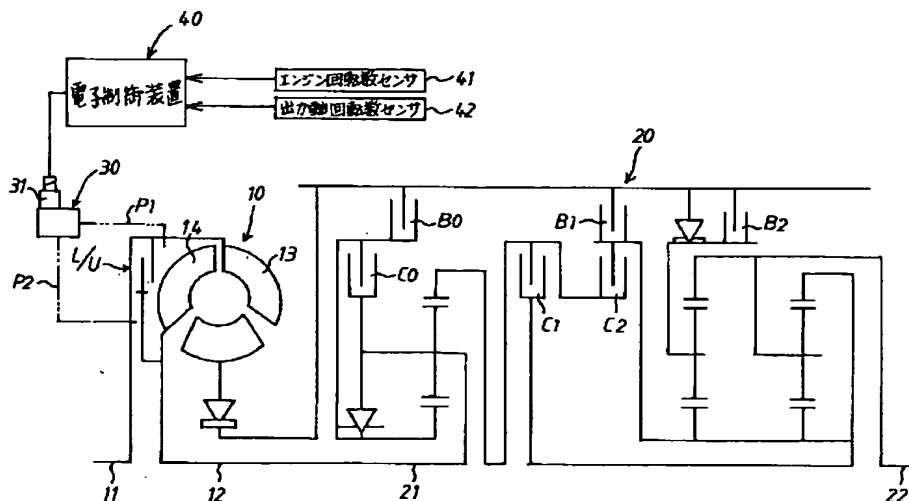
【図11】 図8～図10に示した実施形態の作動を説明するためのタイムチャートである。

【図12】 図8～図11に示した実施形態の実施に際して電子制御装置のメモリに記憶されたマップの内容(補正量)を示す図である。

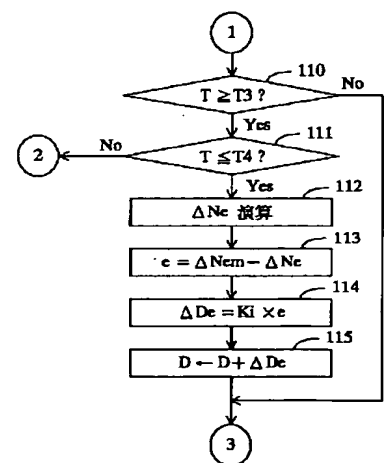
【符号の説明】

10…トルクコンバータ、20…トランスミッション、30…ロックアップ油圧制御装置、31…電磁弁、40…電子制御装置、41…エンジン回転数センサ、42…出力軸回転数センサ、L/U…ロックアップクラッチ、C0、C1、C2…油圧式クラッチ、B0、B1、B2…油圧式ブレーキ。

【図1】



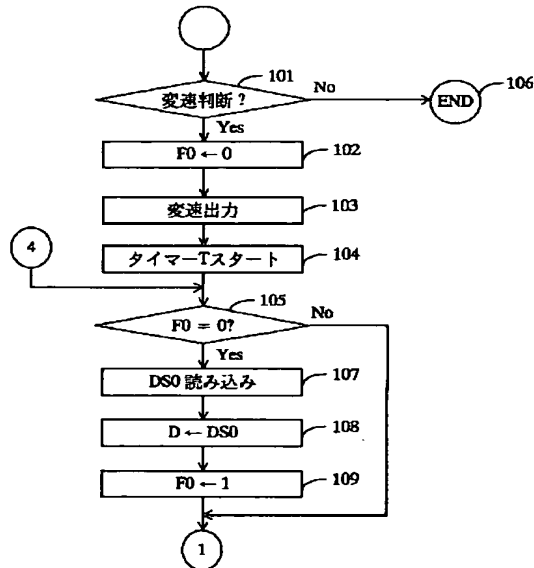
【図4】



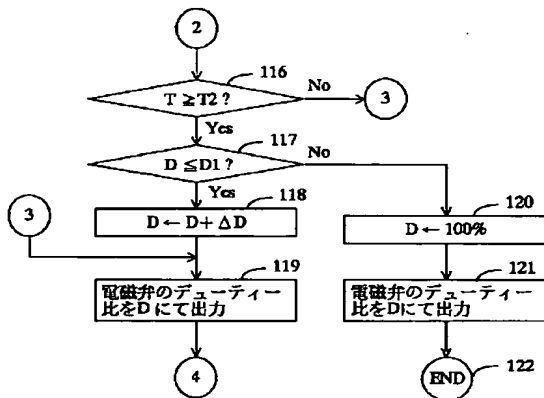
【図2】

	C0	C1	C2	B0	B1	B2
Pレンジ	○	×	×	×	×	×
Rレンジ	○	×	○	×	×	○
Nレンジ	○	×	×	×	×	×
Dレンジ	1速	○	○	×	×	×
	2速	×	○	×	○	×
	3速	○	○	○	×	×
	4速 (O/D)	×	○	○	○	×
2レンジ	1速	○	○	×	×	×
	2速	○	○	×	×	○
Lレンジ	○	○	×	×	×	○

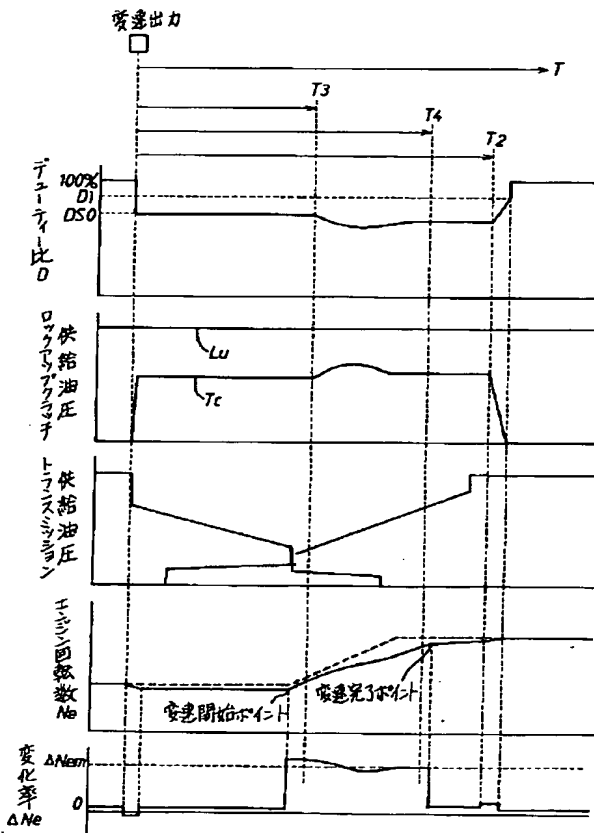
【図3】



【図5】



【図6】

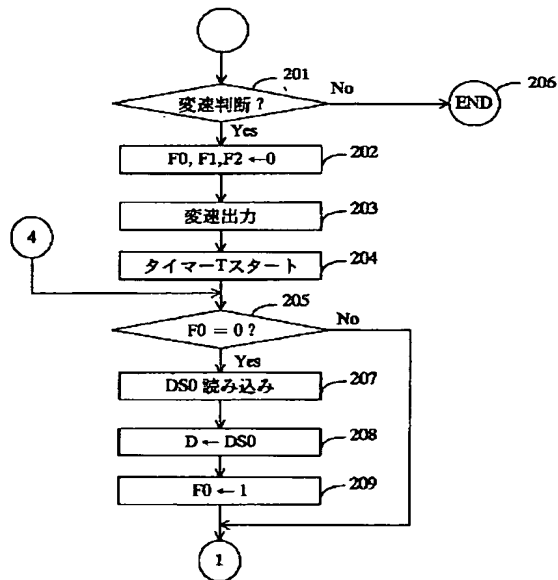


【図7】

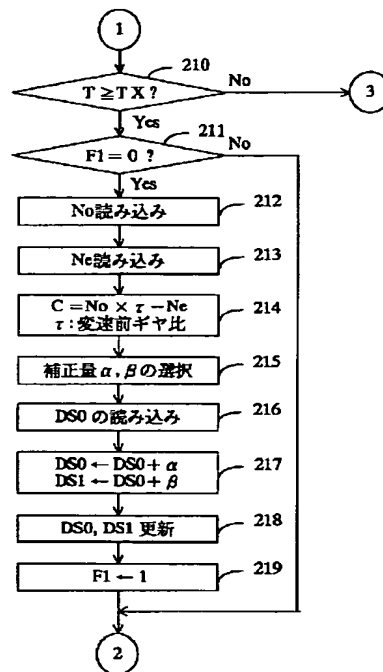
ΔNem(ΔNcの目標値)

No(出力値回帰値)	変速の種類	
	4→3	3→2
No ≤ 1500	ΔNe41	ΔNe31
1500 < No ≤ 2000	ΔNe42	ΔNe32
2000 < No ≤ 3000	ΔNe43	ΔNe33
3000 < No ≤ 4000	ΔNe44	ΔNe34
4000 < No	ΔNe45	ΔNe35

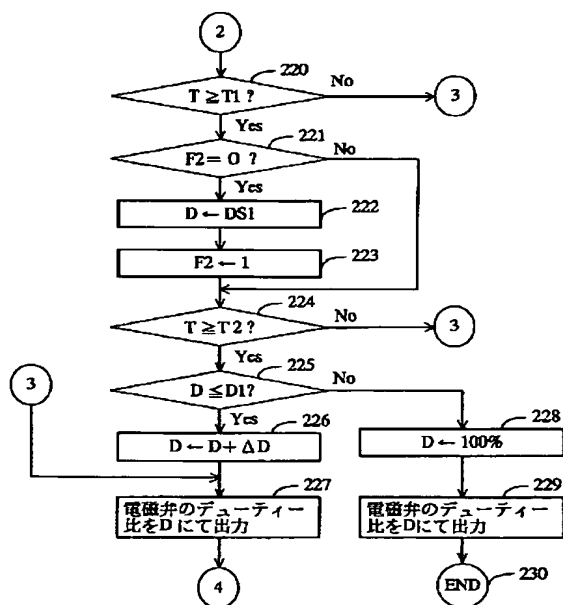
【図8】



【図9】



【図10】



【図12】

補正量 α, β

	$C \leq 0$	$0 < C \leq 25$	$25 < C \leq 50$	$50 < C \leq 100$
補正量 α	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$	$\alpha 4$
補正量 β	$\beta 1$	$\beta 2$	$\beta 3$	$\beta 4$
	$100 < C \leq 150$	$150 < C \leq 200$	$200 < C \leq 250$	$250 < C \leq 300$
補正量 α	$\alpha 5$	$\alpha 6$	$\alpha 7$	$\alpha 8$
補正量 β	$\beta 5$	$\beta 6$	$\beta 7$	$\beta 8$

【図11】

